

T S1/5/1

1/5/1

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI

(c) 2005 Thomson Derwent. All rts. reserv.

011322299 **Image available**

WPI Acc No: 1997-300203/199728

XRPX Acc No: N97-248047

Multi valued head driver for producing variable ink jet outputs - has
FETs connected to piezoelectric elements and controlled by sequencer
responding to multi-valued print level commands

Patent Assignee: TOSHIBA TEC KK (TOSH-N); TEC CORP (TODK); TOKYO ELECTRIC
CO LTD (TODK)

Inventor: NITTA N; ONO S; TAKAMURA J

Number of Countries: 008 Number of Patents: 009

Patent Family:

| Patent No | Kind | Date | Applicat No | Kind | Date | Week |
|---------------|------|----------|-------------|------|----------|----------|
| EP 778132 | A2 | 19970611 | EP 96119427 | A | 19961204 | 199728 B |
| JP 9216361 | A | 19970819 | JP 96293551 | A | 19961106 | 199743 |
| EP 778132 | A3 | 19971105 | EP 96119427 | A | 19961204 | 199814 |
| KR 98041649 | A | 19980817 | KR 9662029 | A | 19961205 | 199937 |
| US 5936644 | A | 19990810 | US 96760578 | A | 19961204 | 199938 |
| SG 72714 | A1 | 20000523 | SG 9611530 | A | 19961204 | 200033 |
| KR 388512 | B | 20030919 | KR 9662029 | A | 19961205 | 200413 |
| EP 778132 | B1 | 20040331 | EP 96119427 | A | 19961204 | 200426 |
| DE 6920632016 | E | 20040506 | DE 96632016 | A | 19961204 | 200434 |
| | | | EP 96119427 | A | 19961204 | |

Priority Applications (No Type Date): JP 96293551 A 19961106; JP 95316438 A
19951205

Cited Patents: EP 640480; US 4714935; US 4887100; US 4908635; WO 9426522

Patent Details:

| Patent No | Kind | Lan | Pg | Main IPC | Filing Notes |
|-----------|------|-----|----|----------|--------------|
|-----------|------|-----|----|----------|--------------|

| | | | | | |
|-----------|----|---|----|--------------|--|
| EP 778132 | A2 | E | 20 | B41J-002/045 | |
|-----------|----|---|----|--------------|--|

Designated States (Regional): DE FR GB IT

| | | | | |
|------------|---|----|--------------|--|
| JP 9216361 | A | 14 | B41J-002/045 | |
|------------|---|----|--------------|--|

| | | | | |
|-----------|----|--|--------------|--|
| EP 778132 | A3 | | B41J-002/045 | |
|-----------|----|--|--------------|--|

| | | | | |
|-------------|---|--|-------------|--|
| KR 98041649 | A | | B41J-002/01 | |
|-------------|---|--|-------------|--|

| | | | | |
|------------|---|--|-------------|--|
| US 5936644 | A | | B41J-002/07 | |
|------------|---|--|-------------|--|

| | | | | |
|----------|----|--|--------------|--|
| SG 72714 | A1 | | B41J-002/045 | |
|----------|----|--|--------------|--|

| | | | | |
|-----------|---|--|-------------|-----------------------------------|
| KR 388512 | B | | B41J-002/01 | Previous Publ. patent KR 98041649 |
|-----------|---|--|-------------|-----------------------------------|

| | | | | |
|-----------|----|---|--------------|--|
| EP 778132 | B1 | E | B41J-002/045 | |
|-----------|----|---|--------------|--|

Designated States (Regional): DE FR GB IT

| | | | | |
|---------------|---|--|--------------|---------------------------|
| DE 6920632016 | E | | B41J-002/045 | Based on patent EP 778132 |
|---------------|---|--|--------------|---------------------------|

Abstract (Basic): EP 778132 A

The ink jet printer prints a line of dots simultaneously. Each ink jet nozzle has a piezoelectric element applying pressure to the ink to cause it to eject. The degree and pattern of pressure controls the amount of ink ejected. Each piezoelectric element (31) is connected to the junction (32) of two FET transistors (28,29). One FET is connected to ground and the other to the supply line. A two state switch (30) is linked to the FET's.

A sequencer receives multi-valued data representing the amount of ink to be ejected. This feeds a decoder (DE) controlling three outputs (F1-F3). The timing and sequence of these controls the amount of ink ejected.

ADVANTAGE - Allows fast printing of quality images by controlling multi-valued ink ejection.

Dwg.2/15

Title Terms: MULTI; VALUE; HEAD; DRIVE; PRODUCE; VARIABLE; INK; JET; OUTPUT
; FET; CONNECT; PIEZOELECTRIC; ELEMENT; CONTROL; SEQUENCE; RESPOND; MULTI
; VALUE; PRINT; LEVEL; COMMAND

Derwent Class: P75; T01; T04

International Patent Class (Main): B41J-002/01; B41J-002/045; B41J-002/07

International Patent Class (Additional): B41J-002/055; B41J-002/205;

H01L-041/09

File Segment: EPI; EngPI

?

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-216361

(43)Date of publication of application : 19.08.1997

(51)Int.Cl.

B41J 2/045

B41J 2/055

B41J 2/205

H01L 41/09

(21)Application number : 08-293551

(71)Applicant : TEC CORP

(22)Date of filing : 06.11.1996

(72)Inventor : ONO SHUNICHI

NITTA NOBORU

TAKAMURA JUN

(30)Priority

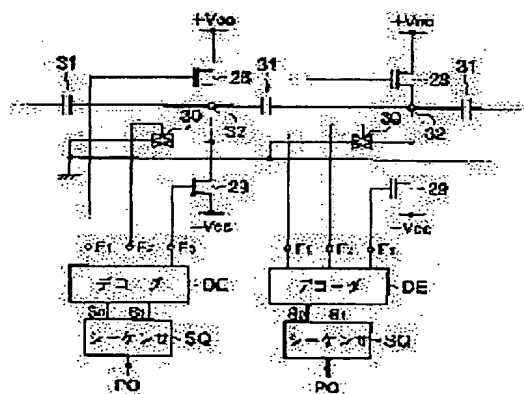
Priority number : 07316438 Priority date : 05.12.1995 Priority country : JP

(54) HEAD DRIVING DEVICE OF INK JET PRINTER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To facilitate gradation printing and to increase a printing speed by using a head equipped with an electromechanical conversion element applying a change of pressure to an ink chamber by deformation operation.

SOLUTION: An ink jet head having a large number of ink chambers partitioned by piezoelectric elements 31 arranged thereto, FETs 28 connecting the electrodes of the ink chambers to a +Vcc power supply line, FETs 29 connecting them to a -Vcc power supply line, a bidirectional switches 30 connecting them to an earth line, a selector selecting one signal from a plurality of pulse signals different in pulse width or interval on the basis of gradation data, sequencers SQ generating sequence signals from the pulse signal from the selector and a decoder DE decoding the sequence signals to drive signals to supply them to FETs and the bidirectional switch are provided. Voltage or timing subjecting piezoelectric elements to strain operation by the selected signal is changed to make the amts. of ink emitted from the ink chambers variable to perform the gradation printing of respective dots.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

특 1998-041649

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.
A41J 2/01

(11) 공개번호 특 1998-041649
(43) 공개일자 1998년 08월 17일

(21) 출원번호 특 1996-062029
(22) 출원일자 1996년 12월 05일
(30) 우선권주장 95-316438 1995년 12월 05일 일본(JP)
96-293551 1996년 11월 06일 일본(JP)
(71) 출원인 가부시키가이샤테크 구보마츠오
(72) 발명자 일본 시즈오카현 다카타군 오히토초 오히토 570번지
오노순이치
일본 시즈오카현 다카타군 오히토초 다교 658-12
네타노보루
일본 시즈오카현 다카타군 간나이초 네타 167-1
다카무라준
일본 시즈오카현 다카타군 니라야마초 지케 520-2
(74) 대리인 이상섭, 나영환

심사청구 : 없음

(54) 잉크젯 프린터의 헤드 구동장치

요약

본 발명의 헤드 구동장치는 나란히 배치되며, 압전소자에 의해 분리되어 있는 다수의 잉크 챔버를 갖는 잉크젯 헤드, 잉크 챔버의 전극을 +VCC 전원라인에 접속시키는 FET, 잉크 챔버의 전극을 -VCC 전원라인에 접속시키는 FET, 잉크 챔버의 전극을 접지라인에 접속시키는 양방향 스위치, 단계 데이터에 따라서 펄스 폭 및 펄스간격중 적어도 하나가 다른 다수의 펄스신호중에서 하나를 선택하는 셀렉터, 셀렉터로부터의 펄스신호에 따라서 순차신호를 발생시키는 순차기 및 순차신호를 구동신호로 디코딩하여 상기 신호를 FET와 양방향 스위치에 인가하는 디코더를 포함한다. 특히, 헤드 구동장치는 잉크 챔버로부터 분사되는 잉크양을 변화시키어 각 도트에 대한 단계 프린팅을 행하기 위해 압전소자가 선택된 펄스신호 따라서 왜곡 동작을 행하도록 전압 및 시간을 변화시킨다.

도표도

도 1

발명사

도면의 간단한 설명

도 1 은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 잉크젯 프린터의 헤드 구동 장치의 회로 구성을 도시하는 도면.
도 2 는 도 1 에 도시한 헤드 구동 장치내의 스위칭 회로의 특정 구성을 도시하는 도면.
도 3 은 도 1 에 도시한 헤드 구동 장치에 의해 구동되는 잉크젯 헤드의 구조를 도시하는 부분 단면도.
도 4 는 도 1 에 도시한 헤드 구동 장치내의 순차기의 구성을 도시하는 도면.
도 5 는 도 1 에 도시한 순차기, 디코더 및 스위칭 회로의 동작 설명을 예시하는 타이밍 차트.
도 6 은 도 1 에 도시한 헤드 구동 장치의 전체 회로부의 동작 설명을 예시하는 타이밍 차트.
도 7 내지 도 9 는 도 3 에 도시한 잉크젯 헤드에 제공된 압전 소자의 동작을 예시하는 도면.
도 10 은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 잉크젯 프린터의 헤드 구동 장치의 전체 회로부의 동작 설명을 예시하는 타이밍 차트.
도 11 은 종래의 라인 열 프린터(line thermal printer)의 회로 구성을 도시하는 블록도.
도 12 는 도 11 에 도시한 드라이버의 회로도.
도 13 은 도 11 에 도시한 스위칭 회로의 회로도.
도 14 는 도 11 에 도시한 종래의 라인 열 프린터에 의해 얻어진 래치 데이터, 데이터 신호 및 프린트 출

력의 타이밍 차트.

도 15 는 도 12 에 도시한 드라이버의 전체 회로부의 동작 설명을 예시하는 타이밍 차트.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

- 21 : 드라이버 IC
- 22 : 시프트 레지스터
- 23 : 래치회로군
- 24 : 셀렉터군
- 25 : 순차기군
- 27 : 스위칭 회로군
- 31 : 압전 소자
- 32 : 전극
- 35 : 잉크 챔버
- 36 : 카운터

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 왜곡 동작에 의하여 잉크 챔버내에 압력 변화를 발생시키는 전계 왜곡 소자를 이용하는 잉크젯 헤드들 갖는 잉크젯 프린터의 헤드 구동 장치에 관한 것이다.

종래에는 라인 열 프린터가 라인에 배열된 다수의 기록 소자를 갖는 라인 프린터로서 공지되어 있다. 도 11 에 도시한 바와같이, 종래의 라인 열 프린터는 제어부의 주변체를 구성하는 중앙 처리 장치(CPU)(2)와, 프로그램 데이터 등을 저장하는 리드 온리 메모리(ROM)(3)와, 외부 호스트 컴퓨터(도시 생략)와 송·수신 제어를 행하고 상기 호스트 컴퓨터로부터 프린팅 명령 및 프린트 데이터를 수신하는 인터페이스(I/F)(4)와, 수신된 프린트 데이터를 비트 맵 형태로 현상함으로써 형성되는 이미지 데이터를 저장하는 이미지 랜덤 액세스 메모리(RAM) (5), 및 라인 열 헤드의 열 소자의 전압 인가를 제어하는 드라이버(6)로 전압 인가 신호를 공급하는 ASIC(7)에 접속되는 시스템 버스(1)를 포함한다.

드라이버(6)는 도 12 에 도시한 바와같이 시프트 레지스터(8), 래치 회로(9), AND 게이트 회로(10) 및, 스위칭 회로(11)를 각각 포함하는 다수의 드라이버 IC(6a)를 캐스캐이드 접속함으로써 구성되어 있다. 즉, 드라이버(6)는 전단의 드라이버 IC(6a)의 데이터 출력 단자 DO 가 다음단의 드라이버 IC(6a)의 데이터 입력 단자 DI 에 접속되도록 다수의 드라이버 IC(6a)를 접속함으로써 구성되어 있다.

상기한 종래의 열 라인 프린터는 ASIC(7)를 통하여 이미지 RAM(5)으로부터 판독되는 이미지 데이터를 드라이버(6)의 데이터 입력 단자 DI 로 전송하여, 그 이미지 데이터를 클럭 CK 에 응답하여 순차적으로 이 동시키는 시프트 레지스터(8)내에 저장한다. 일련의 이미지 데이터가 시프트 레지스터(8)내에 저장되면, 그 내부에 저장된 데이터는 래치 신호 LT 에 응답하여 래치 회로(9)에 의해 래치된다. 이어서 상기 래치 회로(9)의 출력단의 노선 AND 의 출력과 전압 인가 신호 FIRE 가 AND 회로(10)로부터 스위칭 회로(11)의 각각의 스위칭 소자로 공급됨으로써, 프린트 출력을 공급하여 상기 스위칭 소자를 선택적으로 온시킨다. 열 발생 소자는 프린트 출력에 따른 열을 선택적으로 발생시키는 것에 의하여 도트의 프린팅을 수행한다. 즉, 도 13 에 도시한 바와같이, 각각의 열 발생 소자(12)는 +VCC 와 접지 단자의 사이에 FET 와 같은 스위칭 소자(13)와 직렬 접속되어 있다. 열 발생 소자(12)의 전압 인가는 AND 회로(10)의 AND 게이트의 대 응하는 게이트로 부터의 전압 인가 신호 F 에 의해, 미리 설정된 주기의 시간동안 온 상태에서 상기 스위 칭 소자(13)를 설정함으로써 제어된다. 도 14 는 상기 동작에 사용되는 래치 데이터, 전압 인가 신호 FIRE, 및 프린트 출력의 타이밍을 도시한다. 도 15 는 입력 단자 DI, 클럭 CK, 래치 신호 LT, 래치 데이 타, 전압 인가 신호 FIRE, 및 프린트 출력을 통하여 시프트 레지스터(8)내에 저장되는 이미지 데이터의 타이밍을 도시한다. 그러나, 상기 라인 열 프린터의 헤드 구동 장치는 열 발생 소자의 전압 인가 또는 전압 비인가를 간단히 제어한다.

잉크젯 프린터의 헤드 구동장치가 압전 또는 전계 왜곡 소자를 사용하는 잉크젯 헤드를 구비한 것으로서 직렬 잉크젯 프린터의 헤드 구동 장치는 이미 공지되어 있다. 예컨대, 일본 특개소 평성 6-286136 호에 는 내부에 형성된 전극을 갖는 잉크 챔버의 컬럼으로 구성되고, 압전 소자의 분할 벽에 의해 분리된 잉크 젯 헤드가 개시되어 있다(잉크 챔버의 수는 한 행을 프린팅하는데 필요한 수직 도트의 수에 대응한다). 상기 헤드의 각각의 전극은 충전 및 방전 회로로서 각각 동작하는 스위칭 소자를 형성하는 구동 회로에 접속된다. 각각의 압전 소자는 도트 프린팅 동작을 행하기 위해서 잉크 챔버에 압력을 인가하여 잉크 챔 버에서 잉크를 분사하도록 상기 스위칭 소자의 온 오프 상태의 순서에 따라 인가되는 전압을 상이한 전 압 레벨, 예컨대 +V → 0 → -V/2 에 대하여 헤드의 전극중 대응하는 전극으로 순차적으로 변경함으로써 연속해서 왜곡된다. 상기 압전 소자의 분할 벽이 상기 잉크 챔버로 압력을 인가하기 위해 왜곡되면, 인 접한 모든 잉크 챔버로 압력을 동시에 인가하기 위한 제어 동작이, 상기 압전 소자를 사용하는 잉크젯 헤 드의 경우에, 상기 분할 벽으로서 행해질 수 없도록 상기 잉크 챔버에 인접한 잉크 챔버의 용적은 용의 압 력 상태를 설정하기 위해 증가하게 되어, 일 컬럼에 대한 도트 프린팅 동작은 교대의 잉크 챔버의 동작 처리가 예컨대 2 배 행해지는 소위 2 사이클 구동 방법에 의해 실행된다.

단계 프린팅이 압전 소자의 전계 왜곡을 이용함으로써 잉크를 분사하기 위해 잉크젯 헤드를 사용하는 프린터의 사용에 의해 각 프린팅 도트에 대해 수행되면, 상기 압전 소자에 인가되는 전압 및 그 인가 타이밍을 제어하는 신호, 즉 구동 회로의 복수의 스위칭 소자의 온·오프 동작의 순서 및 상기 온·오프 상태의 시간 길이는 각각의 도트를 위해 제공되는 제어 회로에서 발생되고, 각각의 도트에 대해 상이하고 상기 도트의 수에 대응하는 제어 신호는 압전 왜곡 소자의 전계 왜곡의 정도와 그 전계 왜곡의 타이밍을 변경시키기 위해 사용된다.

그러나, 압전 소자를 사용하는 직렬 잉크젯 프린터의 헤드 구동 장치가 각 컬럼에 대한 잉크젯 헤드의 압전 소자를 왜곡하는 동작을 행하고, 일 행의 프린팅을 달성하기 위해 일 행에 대한 왜곡 동작을 반복해서 행하며, 프린팅을 위해서는 비교적 긴 시간이 필요하게 되고, 특정 프린팅 속도를 얻기 위한 시도가 이루어지면 일 컬럼의 압전 소자의 동작을 위해 허용가능한 시간에 제한이 부가되며, 압전 소자의 전계 왜곡의 정도와 그 전계 왜곡의 타이밍이 충분하게 변경될 수 없게 됨으로써 만족할 만한 단계 프린팅을 달성할 수 없다고 하는 문제를 초래하게 된다. 한편, 압전 소자의 전계 왜곡의 정도와 그 전계 왜곡의 타이밍을 충분하게 변경시키기 위해 일 컬럼에 대한 허용가능한 시간을 설정하기 위한 시도가 행해지면 프린팅 속도가 낮아지는 문제가 발생한다.

또한, 각각의 프린팅 도트에 대한 단계 프린팅을 행하기 위해서는 일 컬럼내에서 각각의 도트에 대해 상이한 전압 레벨 및 타이밍을 동시에 준비하고, 컬럼 주파수에서 상기 전압 레벨 및 타이밍을 변경하는 동안 일 행의 각 도트에 대해 상기 전압 레벨 및 타이밍을 제어할 필요가 있게되며, 제어 동작이 복잡하게 되는 문제가 발생한다.

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 제 1 목적은 복수의 잉크 챔버와, 나란히 배열된 각 잉크 챔버용 전극을 가지며, 프린트 헤드로서 그 동작을 왜곡시키고 상기 헤드의 그룹화된 전계 왜곡 소자를 동시에 왜곡시키기 위해 전압 인가 순서를 변경시킴으로써 상기 잉크 챔버의 압력 변화를 발생시키는 전계 왜곡 소자군을 포함하는 잉크젯 헤드를 사용하여 비교적 간단한 제어 동작의 사용에 의해 프린팅 속도를 향상시키고 각각의 도트에 대한 단계 프린팅을 수행할 수 있는 잉크젯 프린터의 헤드 구동 장치를 제공하는데 있다.

본 발명의 제 2 목적은 인접한 잉크 챔버간의 프린팅 도트의 편차를 보정할 수 있는 잉크젯 프린터의 헤드 구동 장치를 제공하는데 있다.

본 발명의 제 3 목적은 구동 파형 정보로부터 변환되는 펄스 파형을 구동 회로로 입력하고, 헤드를 구동시키고 구동 회로의 외측으로부터 구동 파형을 변경시키는 것이 바람직하더라도 적은 수의 신호 라인의 사용에 의해 정확한 구동 파형을 제어할 수 있는 구동 회로에서의 구동 파형 정보를 디코딩함으로써 적은 수의 신호 라인이 요구되는 잉크 챔버의 구동 파형 정보로부터의 각종 구동 파형을 구동할 수 있는 잉크젯 프린터의 헤드 구동 장치를 제공하는데 있다.

본 발명의 제 4 목적은 잉크 챔버를 구동시키기 위해 공통적으로 공급되는 상이한 유형의 구동 파형 정보로부터 각각의 잉크 챔버에 대한 구동 파형 정보를 독립적으로 선택하고, 각 잉크 챔버에 대한 제어 신호 발생 회로를 제공하는 것이 필요하지 않고 각 잉크 챔버에 대한 단계를 변경하는 것이 필요하더라도 상기 제어 신호 발생 회로가 단순화될 수 있도록 구동 제어를 수행하며, 원하는 파형이 각 잉크 챔버에 대해 자유롭게 선택될 수 있기 때문에 정확한 구동 제어를 행할 수 있고, 구동 회로가 회로 구성을 변경시키지 않고 IC 유형내에서 형성될지라도 외부로부터 구동 파형을 조정할 수 있으며, 잉크 등의 변경에 의해 초래되는 잉크 분사 특성의 변화에 따른 구동 파형을 조정하는 것이 필요하게 되는 경우에도 대처할 수 있는 잉크젯 프린터의 헤드 구동 장치를 제공하는데 있다.

본 발명의 구성 및 작용

본 발명의 제 1 특징에 따르면, 복수의 잉크 챔버와, 일렬로 배열된 각 잉크 챔버용 전극을 가지며, 그 왜곡 동작에 의해 상기 잉크 챔버내에서 압력의 변화를 발생시키는 전계 왜곡 소자를 포함하는 잉크젯 헤드와, 상기 전극을 전원라인에 접속하는 복수의 반도체 스위칭 소자와, 각각의 도트에 대해 순차적으로 각각의 프린팅 도트를 나타내는 다가 단계 데이터를 순차적으로 인출하는 시프트 메모리와, 펄스 폭, 펄스 간격, 및 펄스 수 중에서 적어도 하나가 상이하고 수적으로 상기 단계에 상응하는 펄스신호군을 얻고, 상기 시프트 메모리로부터의 각각의 프린팅 도트에 대한 다가 단계 데이터에 기초하여 각 프린팅 도트에 대응하는 펄스 신호를 선택하는 펄스 신호 선택 수단과, 상기 펄스 신호 선택 수단으로부터 상기 펄스 신호에 따른 단계에 대응하는 전압 인가 순서를 결정하는 순차 신호를 발생시키는 순차기와, 상기 순차기로부터 상기 반도체 스위칭 소자로 순차 신호를 각각 인가하는 디코더를 구비하고, 상기 반도체 스위칭 소자는 전계 왜곡 소자를 순차적으로 왜곡시키기 위해 상기 순차 신호에 따라서 선택적으로 온·오프되어, 잉크 챔버내에 잉크가 인가되는 압력을 변경시키는 잉크젯 프린터의 헤드 구동 장치를 제공한다.

본 발명의 제 2 특징에 따르면, 복수의 잉크 챔버와, 일렬로 배열된 각 잉크 챔버용 전극을 가지며, 그 왜곡 동작에 의해 상기 잉크 챔버내에서 압력의 변화를 발생시키는 전계 왜곡 소자를 포함하는 잉크젯 헤드와, 상기 전극을 전원라인에 접속하는 복수의 반도체 스위칭 소자와, 각각의 도트에 대해 단계적으로 각각의 프린팅 도트를 나타내는 다가 단계 데이터를 순차적으로 인출하는 시프트 메모리와, 펄스 폭, 펄스 간격, 및 펄스 수 중에서 적어도 하나가 상이하고 수적으로 상기 단계에 상응하는 펄스신호군을 얻고, 상기 각 단계에 따라 펄스 신호의 위치를 변경시키고, 상기 시프트 메모리로부터의 각각의 프린팅 도트에 대한 다가 단계 데이터에 기초하여 각 프린팅 도트에 대응하는 펄스 신호를 선택하는 펄스 신호 선택 수단과, 상기 펄스 신호 선택 수단으로부터 상기 펄스 신호에 따른 단계에 대응하는 전압 인가 순서를 결정하는 순차 신호를 발생시키는 순차기와, 상기 순차기로부터 상기 반도체 스위칭 소자로 순차 신호를 각각 인가하는 디코더를 구비하고, 상기 반도체 스위칭 소자는 전계 왜곡 소자를 순차적으로 왜곡시키기 위해 상기 순차 신호에 따라서 선택적으로 온·오프되어, 잉크 챔버내에 잉크가 인가되는 압력을 변경시키기, 상기 펄스 신호의 위치 변경에 의해 인접 잉크 챔버들 간의 프린팅 도트의 편차를 보정하는 잉크젯

프린터의 헤드 구동 장치를 제공한다.

본 발명의 제 3 특징에 따르면, 일렬로 배열된 전극을 가지며 그 전극의 왜곡 동작에 의해 상기 잉크 챔버내에서 압력의 변화를 발생시키는 전계 왜곡 소자를 포함하는 잉크젯 헤드의 잉크 챔버를 구동하기 위해 인가되는 구동 파형에 따라서 각각의 잉크 챔버에 대한 잉크 분사 특성을 독립적으로 제어가능하고, 펄스 파형에서 변화 지점의 변위 및 변화의 시간 길이 내부로 인코딩되는 구동 파형 정보를 각각 포함하는 펄스 신호 인가 수단과, 상기 인가 수단에서 인가되는 펄스 신호의 변화에 따라서 각각의 펄스 신호로부터 구동 파형 정보의 항목을 디코딩하는 구동 파형 정보 디코딩 수단과, 상기 디코딩 수단에 의해 디코딩되는 상기 구동 파형 정보의 항목에 따라서 잉크젯 프린터의 헤드의 전계 왜곡 소자를 구동시키는 전극 구동 수단을 구비하는 잉크젯 프린터의 헤드 구동 장치를 제공한다.

본 발명의 제 4 특징에 따르면, 복수의 잉크 챔버와, 일렬로 배열된 각 잉크 챔버용 전극을 가지며, 그 전극의 왜곡 동작에 의해, 상기 잉크 챔버내에서 압력의 변화를 발생시키는 전계 왜곡 소자를 포함하는 잉크젯 헤드의 잉크 챔버에 대응하는 전극에 인가되는 구동 파형에 따라서 각각의 잉크 챔버에 대한 잉크 분사 특성을 독립적으로 제어가능하고, 서로 상이한 코드화된 구동 파형 정보의 항목을 포함한 복수의 타입의 펄스 신호를 수신하는 펄스 신호 입력부를 각각 포함하는 복수의 구동 회로와, 상기 펄스 신호 입력부로부터의 복수의 타입의 펄스 신호에서 하나의 펄스 신호를 선택하는 선택 수단과, 구동 파형을 각각의 잉크 챔버의 전극으로 인가하기 위해 스위칭 동작을 수행하는 복수의 반도체 스위칭 소자를 포함하는 스위칭 회로군과, 상기 선택 수단에 의해 선택된 펄스 신호에 따라서 반도체 스위칭 소자를 구동시키기 위해 신호를 생성하는 스위칭 제어 회로와, 상기 스위칭 회로군으로부터 전극 구동 파형을 출력하는 출력부를 구비하고, 각 구동 회로의 펄스 신호 입력부는 복수의 타입의 펄스 신호가 공통으로 인가되며, 각 구동 회로의 출력부는 각 잉크 챔버의 전극에 접속되고, 상기 구동 회로의 각각의 선택 수단은 각 구동 회로에 대한 입력된 복수의 타입의 펄스 신호로부터 하나의 펄스 신호를 독립적으로 선택하며, 각 구동 회로의 상기 스위칭 제어 회로는 대응하는 선택 수단에 의해 선택되는 펄스 신호로 시간 변화에 따라서 시간과 스위칭 회로군의 복수의 반도체 스위칭 소자의 온 오프 상태를 변경하고 각각의 잉크 챔버에 대한 각 잉크 챔버의 전극으로 인가되는 구동 파형을 독립적으로 선택 및 제어하는 잉크젯 프린터의 헤드 구동 장치를 제공한다.

본 발명의 제 5 특징에 따르면, 상기 제 4 특징의 구성을 가지며, 복수의 구동 회로의 각각의 스위칭 제어 회로는 펄스 신호에 따라 동작되는 순차기와, 상기 순차기의 출력을 복수의 반도체 스위칭 소자를 구동시키는 신호로 논리적으로 변환하는 디코더를 포함하는 잉크젯 프린터의 헤드 구동 장치를 제공한다.

본 발명의 제 6 특징에 따르면, 상기 제 4 특징의 구성을 가지며, 복수의 구동 회로의 각각의 스위칭 제어 회로는 펄스 신호에 따라 동작되는 순차기와, 상기 순차기의 출력을 래치하는 래치 회로와, 상기 래치 회로의 래치 타이밍을 제어하는 회로와, 상기 래치 회로의 래치 출력을 복수의 반도체 스위칭 소자를 구동시키는 신호로 논리적으로 변환하는 디코더를 포함하는 잉크젯 프린터의 헤드 구동 장치를 제공한다.

본 발명의 제 7 특징에 따르면, 상기 제 1 내지 제 6 특징중 하나의 구성을 가지며, 펄스 신호의 펄스 폭에 따라서 각각의 반도체 스위칭 소자의 상태를 제어하는 잉크젯 프린터의 헤드 구동 장치를 제공한다.

본 발명의 제 8 특징에 따르면, 상기 제 1 내지 제 7 특징중 하나의 구성을 가지며, 반도체 스위칭 소자의 상태간의 전이 시간은 펄스 신호의 펄스 구간에 따라서 제어되는 잉크젯 프린터의 헤드 구동 장치를 제공한다.

본 발명의 제 9 특징에 따르면, 상기 제 1 내지 제 8 특징중 하나의 구성을 가지며, 반도체 스위칭 소자의 상태간의 전이의 수는 펄스 신호의 펄스의 수에 따라서 제어되는 잉크젯 프린터의 헤드 구동 장치를 제공한다.

본 발명의 제 1 특징의 헤드 구동 장치에 따르면, 복수의 잉크 챔버와, 일렬로 배열된 각 잉크 챔버용 전극을 가지며, 그 전극의 왜곡 동작에 의해 상기 잉크 챔버내에서 압력의 변화를 발생시키는 전계 왜곡 소자를 포함하는 잉크젯 헤드는 프린트 헤드로서 사용되고, 단계 프린팅은 용이하게 달성될 수 있으며, 포린팅 속도는 헤드의 전계 왜곡을 순차적으로 왜곡시키기 위해 전압 인가 순서를 선택적으로 변경하는 비교적 간단한 제어 동작에 의해 향상될 수 있다.

본 발명의 제 2 특징의 헤드 구동 장치에 따르면, 단계를 사이의 프린팅 도트의 편차가 보정될 수 있다. 본 발명의 제 3 특징의 헤드 구동 장치에 따르면, 각종 구동 파형은 구동 파형 정보를 펄스 파형으로 변환하여 그 펄스 파형을 구동 회로로 입력하고 상기 구동 회로에 의해 상기 구동 파형 정보를 디코딩하고 헤드를 구동시킴으로써 신호 라인의 수와 동일한 수의 구동 파형 정보의 항목으로부터 유도되고, 구동 파형을 상기 구동 회로의 외측에서 변화시키는 것이 바람직하다 하더라도 상기 구동 파형의 제어는 작은 신호 라인의 수의 사용으로도 정확하게 행해질 수 있다.

본 발명의 제 4 내지 제 9 특징의 헤드 구동 장치에 따르면, 각각의 잉크 챔버에 대한 구동 파형을 변경하는 것이 요구될지라도 각 잉크 챔버에 대한 제어 신호 발생 회로를 제공하는 것이 필요하지 않고, 상기 제어 신호 발생 회로는 공통적으로 공급되는 상이한 유형의 구동 파형 정보의 항목으로부터 각각의 잉크 챔버에 대한 구동 파형 정보를 독립적으로 선택하여 구동 제어를 수행함으로써 단순화될 수 있다. 상기 구동 장치는 원하는 파형을 각각의 잉크 챔버에 대하여 자유로이 선택할 수 있기 때문에 정확한 구동 제어를 행할 수 있다. 또한, 구동 회로가 회로를 변경시킬 수 없도록 IC 유닛내에서 형성될지라도 외부로부터 구동 파형을 조정할 수 있으며, 잉크 등의 변경에 의해 초래되는 잉크 분사 특성의 변화에 따른 구동 파형을 조정하는 것이 필요하게 되는 경우에도 대처할 수 있다.

본 발명의 추가의 목적 및 장점은 이하에서 상세히 설명하는바, 그 실시예의 상세한 설명으로부터 명확히 이해할 수 있을 것이다. 본 발명의 목적 및 장점은 본원의 첨부한 특허청구의 범위의 각 구성 수단에 의하여 실현되고 달성될 수 있다.

이하에서 첨부한 도면을 참조하면서, 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세히 설명한다.

지금부터 첨부한 도면을 참조하면서, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 잉크젯 프린터의 헤드 구동 장치를 설명

명할 것이다.

도 1 에는 잉크젯 프린터의 헤드 구동 장치의 회로 구성을 도시하고 있다. 헤드 구동 장치는 드라이버 IC(21)로서 나타내고 있다. 드라이버 IC(21)은 n 개의 0 형 플립 플롭($FF1, FF2, \dots, FF_n$)을 직렬 접속하여 구성되고 시프트 메모리로 사용되는 시프트 레지스터(22)와, n 개의 래치 회로($LA1, LA2, \dots, LA_n$)로 구성된 래치 회로군(23)과, n 개의 셀렉터($SE1, SE2, \dots, SE_n$)로 구성된 셀렉터군(24)과, n 개의 순차기($SQ1, SQ2, \dots, SQ_n$)로 구성된 순차기군(25)과, n 개의 디코더($DE1, DE2, \dots, DE_n$)로 구성된 디코더군(26)과, n 개의 스위칭 회로($SW1, SW2, \dots, SW_n$)로 구성된 스위칭 회로군(27)을 포함한다.

상기 시프트 레지스터(22)는 클럭 CK 와 동기하여 각각의 도트 입력에 대해 n 비트의 데이터를 데이터 입력 단자 DI 로부터 플립 플롭 $FF1 \sim FF_n$ 내로 이동하여 저장한다. 상기 n 비트 데이터는 각 도트의 단계를 표시하는 데이터이다.

상기 시프트 레지스터(22)의 최종단인 플립 플롭 FF_n 의 출력(n 비트 데이터)은 데이터 출력 단자(DO)로 인가된다. 또한 플립 플롭 $FF1 \sim FF_n$ 의 각각의 출력(n 비트 데이터)은 래치 회로 $LA1 \sim LA_n$ 중 대응하는 하나의 래치 회로로 인가된다. 상기 래치 회로 $LA1 \sim LA_n$ 의 각각은 래치 신호 LT 와 동기하여 플립 플롭 $FF1 \sim FF_n$ 중 대응하는 하나의 플립 플롭의 출력을 래치시킨다.

상기 래치 회로 $LA1 \sim LA_n$ 의 각각의 출력(n 비트 데이터)은 셀렉터 $SE1 \sim SE_n$ 중 대응하는 하나의 셀렉터로 인가된다. 데이터 출력 단자(DO)로 인가된다. 상기 셀렉터 $SE1 \sim SE_n$ 의 각각은 단계의 수에 따른 상이한 펄스 폭 및 펄스 구간을 갖는 m 형의 펄스 신호 $P1, P2, \dots, P_m$ 을 수신하고, 래치 회로 $LA1 \sim LA_n$ 중 대응하는 하나의 래치 회로로부터의 n 비트 데이터에 기초하여 하나의 펄스 신호를 선택하여 선택된 펄스 신호를 펄스 신호 P_o 로서 출력한다. 셀렉터 $SE1 \sim SE_n$ 으로 부터의 펄스 신호 P_o 는 순차기 $SQ1 \sim SQ_n$ 로 각각 인가된다.

상기 순차기 $SQ1 \sim SQ_n$ 의 각각은 입력 펄스 신호 P_o 에 기초하여 각 단계에 대응하는 전압 인가 순서를 결정하는 순차 신호를 발생시키고, 2 비트의 순차 신호 $S0, S1$ 을 발생시킨다. 상기 순차기 $SQ1 \sim SQ_n$ 의 각각에서의 상기 순차 신호 $S0, S1$ 은 디코더 $DE1 \sim DE_n$ 중 대응하는 하나의 디코더로 인가된다. 상기 디코더 $DE1 \sim DE_n$ 의 각각은 상기 순차 신호 $S0, S1$ 에 기초하여 3 비트의 구동 신호 $F1, F2, F3$ 를 생성하여, 그 구동 신호를 스위칭 회로군(27)의 스위칭 회로 $SW1 \sim SW_n$ 중 대응하는 하나의 스위칭 회로로 인가한다.

스위칭 회로군(27)의 스위칭 회로 $SW1 \sim SW_n$ 의 각각은 +Vcc 전원라인, -Vcc 전원라인, 및 접지선에 접속되어 있다.

실제로, 잉크젯 헤드는 다수의 드라이버 IC(21)를 캐스케이드 접속에 의해, 일행의 동시 프린팅 도트용 라인 헤드로서 구성된다. 이 경우에 상기 드라이버 IC(21)의 전단의 데이터 출력 단자 DO 는 드라이버의 다음단의 데이터 입력 단자 DI 에 접속되어 있다.

도 2에 도시한 바와같이, 각 스위칭 회로 $SW1$ 내지 SW_n 는 제 1 반도체 스위칭 소자를 구성하는 MOSFET(28)(전계효과 트랜지스터), 제 2 반도체 스위칭 소자를 구성하는 MOSFET(29)(전계효과 트랜지스터) 및 제 3 반도체 스위칭 소자를 구성하는 양방향 스위치(30)를 포함하는데, MOSFET(28)의 드레인 단자는 +VCC 전원 라인에 접속되고 MOSFET(29)의 소스 단자는 -VCC 전원 라인에 접속되며 양방향 스위치(30)의 일단부는 접지라인에 접속된다. MOSFET(28)의 소스 단자, MOSFET(29)의 드레인 단자 및 양방향 스위치(30)의 다른 단부는 잉크 챔버의 분할벽을 구성하는 전계 왜곡 소자인 압전 소자(31)상에 제공되는 전극(32)에 접속된다.

디코더 DE ($DE1$ 내지 DE_n)는 순차기 SQ ($SQ1$ 내지 SQ_n)로부터의 순차 신호 $S0, S1$ 에 응답하여 3 비트의 구동 신호 $F1, F2, F3$ 를 출력하고, 구동 신호 $F1, F2, F3$ 는 MOSFET(28)의 게이트 단자, 양방향 스위치(30)의 제1단자 및 MOSFET(29)의 게이트 단자에 각각 인가된다.

도 3은 잉크젯 헤드의 구성을 도시하는데, 다수의 오목한 홈이 일정한 간격으로 압전부재(33)에 형성되어 있고 상기 홈을 잉크 챔버(35)로 하기위해, 홈을 덮는 덮개(34)가 고정되어 있다. 전극(32)은 측벽과 각 잉크 챔버(35)의 최하부 표면상에 배치되어 있다. 잉크를 분사하는 노즐(도시생략)은 각 잉크 챔버(35)의 전면측상에 배치되고 잉크 공급 포트(도시생략)는 각 잉크 챔버(35)의 후면측상에 배치되어 있다. 상기 잉크젯 헤드에서, 압전부재(33)로 형성된 압전소자는 전극(32)간에 배치되고 잉크 챔버(35)를 서로 분리시키는 분할벽은 전극(32)에 배치된 압전소자(31)로 구성된다. 잉크젯 헤드의 잉크 챔버(35)의 수는 한 라인당 도트수에 대응한다.

도 4에 도시한 바와같이, 순차기(SQ)는 2-비트 카운터(36), 2-비트 래치회로(37), 플립플롭(38) 및 2-입력 NAND 게이트(39)를 포함하며, 셀렉터 $SE1 \sim SE_n$ 중 대응하는 셀렉터로부터의 펄스 신호 P_o 는 2-비트 카운터(36), 플립플롭(38) 및 2-입력 NAND 게이트(39)에 인가된다. 2-비트 카운터(36)는 클럭 CK의 입력시 펄스 신호 P_o 가 저레벨로 설정되면 클럭 CK와 동기하여 카운트업 동작을 행하며 0 내지 3의 값을 반복적으로 카운트하여 카운트 값은 0, 1, 2, 3, 0, 1, ... 순으로 변화게 된다.

플립플롭(38)은 클럭 CK와 동기하여 펄스 신호 P_o 의 레벨상태를 설정하여 설정된 상태의 반전된 출력을 NAND 게이트(39)에 인가한다. NAND 게이트(39)는 플립플롭(38)의 반전된 출력인 NAND 출력과 펄스 신호 P_o 를 2-비트 래치회로(37)에 인가한다. 2-비트 래치회로(37)는 NAND 게이트(39)의 출력이 저레벨로 설정될 때 클럭 CK와 동기하여 2-비트 카운터(36)의 카운트값을 래치시킨다. 즉, 플립플롭(38)과 NAND 게이트(39)는 상승에지 감출회로를 구성한다. NAND 게이트(39)는 펄스 신호 P_o 가 저레벨에서 고레벨로 변한후 한 클럭주기동안 논리상태를 만족시키며, 미주기동안 저레벨을 2-비트 래치회로(37)에 인가하여 2-비트 래치회로(37)가 클럭 CK와 동기하여 래치동작을 행하도록 한다. 따라서, 순차 신호 $S0, S1$ 의 값은 2-비트 카운터(36)의 최종 카운팅 동작후 한 클럭 갱신된다.

이경우에, 2-비트 래치회로(37), 플립플롭(38) 및 NAND 게이트(39)는 순차 신호 $S0, S1$ 이 2-비트 카운터(36)의 카운팅 동작동안 변화하지 않도록 하는 회로를 구성하며, 클럭 CK의 속도가 빠르고 순차 신호 $S0, S1$ 이 2-비트 카운터(36)의 카운팅 동작동안 변화하여도 출력파형에 미치는 영향이 작다면, 상기 회로를 생략

하고 2-비트 카운터(36)의 출력 Q0, Q1을 순차신호 S0, S1으로 그대로 사용할 수 있다.

셀렉터 SE1-SEn 중 하나로부터의 펄스신호 Po가 도 5의 (a)에서 도시한 바와같이 변한다면, 순차기 SQ1-SQn 중 대응하는 순차기로부터의 순차신호 S0, S1은 도 5의 (b) 및 (c)에 도시한 바와같이 변한다. 디코더 DE1-DEn 중 대응하는 디코더는 순차신호 S0, S1의 변화에 따라 도 5의 (d), (e) 및 (f)에 도시한 바와같이 구동신호 F1, F2, F3를 출력한다.

구동신호 F1, F2, F3에 응답하여, 스위칭 회로 SW1-SWn는 다음과 같이 동작한다. 먼저, 펄스신호 Po가 입력되기전에 순차신호 S0, S1은 모두 저레벨로 설정되고 구동신호 F1도 저레벨로 설정되며, 구동신호 F2는 고레벨로 설정되며 구동신호 F3는 저레벨로 설정된다. 이러한 상태에서, 양방향 스위치(30)는 턴온되고, 압전소자(31)의 일단부는 전극(32)을 통하여 접지라인에 접속된다. 이때 인접 스위칭 회로의 양방향 스위치(30)는 턴온되고 상기 압전소자(31)의 다른 단부도 접지라인에 접속된다.

이 상태에서, 클록 CK의 한 클록에 해당하는 저레벨이 클록 CK와 동기하여 펄스신호 Po로서 입력되면, 순차신호 S0는 고레벨로 설정되고, 구동신호 F1도 고레벨로 설정되며, 구동신호 F2는 저레벨로 설정되며 MOSFET(28)은 턴온되고 양방향 스위치(30)는 턴오프된다. 결과적으로, 압전소자(31)의 일단부는 전극(32)을 통하여 +VCC 전원라인에 접속된다. 이경우에, MOSFET(28)의 온-저항이 하미로 설정되거나 일정한 전류 동작을 하도록 설정되면, 출력전압은 +VCC를 향해 점차적으로 상승한다. 다음에, 미리 설정된 시간이 경과한 후 클록 CK의 한 클록에 대응하는 저레벨 펄스가 클록 CK와 동기하여 펄스신호 Po로서 입력되면, 순차신호 S0는 저레벨로 설정되고, 순차신호 S1은 고레벨로 설정되며, 구동신호 F1은 저레벨로 설정되며 MOSFET(28)은 턴오프된다. 결과적으로, 압전소자(31)는 홀드상태가 된다.

이러한 상태에서, 클록 CK의 한 클록에 대응하는 저레벨 펄스는 미리 설정한 시간이 경과한후 클록 CK와 동기하여 펄스신호 Po로서 입력되면, 순차신호 S0는 고레벨로 다시 설정되고 구동신호 F3는 고레벨로 설정되며 MOSFET(29)는 턴온되고 압전소자(31)의 일단부는 전극(32)을 통하여 -VCC 전원에 접속된다. 또한, 미리 설정한 시간이 경과한 후 클록 CK의 한 클록에 대응하는 저레벨 펄스가 클록 CK와 동기하여 펄스신호 Po로서 입력되면, 순차신호 S0, S1은 모두 저레벨로 설정되고, 구동신호 F2는 고레벨로 설정되며, 구동신호 F3는 저레벨로 설정되며 MOSFET(29)는 턴오프되고 양방향 스위치(30)는 턴온되며 압전소자(31)의 일단부를 전극(32)을 통하여 접지라인에 접속시킨다.

따라서, 상기 순서의 동작시 압전소자(31)의 일단부에 인가되는 전압 OUT은 도 5의 (g)에서 도시한 바와같이 변한다. 인접 양방향 스위치(30)가 상기 순서의 동작동안 온으로 유지되므로, 압전소자(31)의 다른 단부는 인접 전극(32)을 통하여 항상 접지라인에 접속되어 있다. 결과적으로, 압전소자(31)에 걸리는 전압은 시간에 따라 순차적으로 변한다. 즉, 압전소자(31)의 전압상태는 접지(GND) → +VCC → 홀드상태(비접속) → -VCC → 접지 순서로 변한다. 결과적으로, 압전소자(31)는 소정의 왜곡 동작을 하게 된다.

상기 순서의 동작동안의 순차신호 S0, S1, 구동신호 F1, F2, F3 및 인가전압 OUT의 변화는 진리표를 사용한 하기 표1에 나타내었다.

[표 1]

| S1 | S0 | F1 | F2 | F3 | OUT |
|----|----|----|----|----|------|
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 접지 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | +VCC |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 비접속 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | -VCC |

상기 동작이 드라이버 IC(21)의 전체적인 동작으로서 간주된다면, 각 도트가 n비트로 구성된 다가 단계 데이터가 도 6의 (a)에 도시한 펄스신호 PT 내지 Pm이 셀렉터 SE(SE1-SEn)로 입력되는 상태에서 데이터 입력단자 DI로 입력될 때 시프트 레지스터(22)는 도 6의 (b)에 도시한 클록 CK와 동기하여 데이터를 순차적으로 이동시키고 이를 저장한다. 한 라인의 데이터가 시프트 레지스터(22)에 기억되면, 래치회로 LA(LA1-LAn)는 시프트 레지스터(22)의 각 플립플롭 FF(FF1-FFn)에 기억된 데이터를 래치신호 LT가 도 6의 (c)에 도시한 바와같이 저레벨로 설정되는 타이밍에서 래치시킨다. 따라서, n-비트 다가 단계 데이터는 도 6의 (d)에서 도시한 타이밍에서 래치회로 LA로부터 셀렉터 SE로 인가된다.

이경우에, 셀렉터 SE가 다가 단계 데이터에 기초한 펄스신호 Pm을 선택하면, 셀렉터 SE로부터의 출력 펄스신호 Po는 도 6의 (e)에 도시한 바와같이 펄스신호 Pm으로 설정된다. 펄스신호 Po는 순차기 SQ(SQ1-SQn)에 인가된다.

순차기 SQ에서, 2-비트 카운터(36)의 카운트값 CT는 초기에 0으로 설정되어 있으나, 펄스신호 Po가 저레벨로 반전되는 제 1 반전에 의해 1로 설정된다. 다음에, 2-비트 래치회로(37)가 카운터(36)의 카운트값 1을 래치시키도록 펄스신호 Po는 즉시 고레벨로 복귀한다. 미리 설정한 시간후 펄스신호 Po가 저레벨로 반전되어 잠시 유지되다가 다시 고레벨로 복귀하면, 카운터(36)의 카운트값은 2로 설정되고 래치회로(37)는 상기 값을 래치시킨다. 또한, 미리 설정한 시간이 경과하고 펄스신호 Po가 다시 저레벨로 반전되어 잠시 유지된 후 고레벨로 복귀하면, 카운터(36)의 카운트값은 3으로 설정되고 래치회로(36)는 상기 값을 래치시킨다.

또한, 미리 설정한 시간후 펄스신호 Po가 저레벨로 반전되고 이러한 상태가 3클록에 해당하는 시간동안

유지된다면, 다음 동작이 행해진다. 카운터(36)의 카운트값은 제 1 클록 CK에 응답하여 0으로 설정되고, 다음 클록 CK가 입력되었을 때 펄스신호 Po는 여전히 저레벨이므로 카운트값은 1로 설정된다. 이때 래치 회로(37)는 계속해서 카운트값을 3으로 유지시킨다. 또한, 다음 클록 CK가 입력되었을 때 펄스신호 Po는 여전히 저레벨이므로 카운트값은 2로 설정된다. 이때에도 래치회로(37)는 계속해서 카운트값 3을 유지시킨다.

펄스신호 Po가 다음 클록 CK의 입력시 고레벨로 복귀하면, 래치회로(37)는 카운트값 2를 래치시킨다. 이러한 상태에서, 펄스신호 Po가 다시 저레벨로 반전되고 이러한 상태가 2클록에 상당하는 시간동안 유지된다면, 다음 동작이 행해진다. 카운터(36)의 카운트값은 제 1 클록 CK에 응답하여 3으로 설정되고, 다음 클록 CK가 입력되었을 때 펄스신호 Po는 여전히 저레벨로 유지되므로 카운트값은 0으로 설정된다. 이때 래치회로(37)는 계속해서 카운트값 2를 유지시킨다. 다음 클록 CK의 입력시 펄스신호 Po가 고레벨로 복귀하면, 래치회로(37)는 카운트값 0을 래치시킨다.

따라서, 2-비트 카운터(36)의 카운트값 Ct는 도 6의 (e)에 도시한 펄스신호 Po에 따라서 도 6의 (f)에 도시한 바와같이 변하고, 순차기 SQ의 NAND 게이트(39)의 출력 Ln은 도 6의 (g)에 도시한 바와같이 변한다. 또한, 2-비트 래치회로(37)로부터 출력된 순차신호 S0, S1은 도 6의 (h) 및 (i)와 같이 변하여, 결과적으로 압전소자(31)의 일단부에 인가되는 전압 OUT은 표 1에 나타난 진리표에 따라 도 6의 (j)에 도시한 바와같이 시간에 따라 순차적으로 변한다.

예컨대, 도 7에 도시한 바와같이, 잉크 챔버(35a)와 잉크 챔버(35a)에 인접하여 배치된 잉크 챔버(35b, 35c)에 어텐션이 주어지면, 구동신호 F2는 정상적인 시간으로 고레벨이 되고 양방향 스위치(30)는 온상태가 된다. 따라서, 잉크 챔버(35a, 35b, 35c)의 전극(32a, 32b, 32c)은 접지라인에 접속된다. 본 도면에서 화살표는 압전소자(31)의 분극 방향을 나타낸다.

이러한 상태에서, 잉크 챔버(35a)에 대응하는 디코더로부터의 구동신호 F1이 고레벨로 설정되고 구동신호 F2가 저레벨로 설정되면, FET(28)는 턴오프되고 양방향 스위치(30)는 턴오프된다. 결과적으로, 잉크 챔버(35a)의 전극(32a)은 도 8에 도시한 바와같이 +VCC 라인에 접속된다. 다음에, 잉크 챔버(35a)와 잉크 챔버(35b)간의 압전소자(31a)와 잉크 챔버(35a)와 잉크 챔버(35c)간의 압전소자(31b)는 왜곡되어 각각 잉크 챔버(35b, 35c)를 향하여 휘어진다. 따라서, 잉크 챔버(35a)의 부피는 커진다. 다음에, 구동신호 F1이 저레벨로 설정되고 FET(28)가 턴오프되어도 이러한 상태가 유지된다. 구동신호 F3가 고레벨로 설정되면, FET(29)는 턴온된다. 결과적으로, 잉크 챔버(35a)의 전극(32a)은 도 9에 도시한 바와같이 -VCC 전원라인에 접속된다. 다음에, 잉크 챔버(35a)와 잉크 챔버(35b)간의 압전소자(31a)와 잉크 챔버(35a)와 잉크 챔버(35c)간의 압전소자(31b)는 왜곡되어 이번에는 잉크 챔버(35a)를 향하여 반대방향으로 휘어진다. 따라서, 잉크 챔버(35a)의 부피는 줄어든다. 부피가 줄어든 잉크 챔버(35a)의 압력이 높아져서 잉크 챔버(35a)내의 잉크가 노즐로부터 분사되게 한다. 즉, 도트 프린팅이 행해진다.

셀렉터 SE가 래치회로 LA로부터의 다가 단계 데이터에 기초한 펄스신호 P1을 선택한다면, 그리고 스위칭 회로 SW를 구동하기 위해 순차기 SQ가 펄스 신호 P1에 응답하여 순차신호 S0, S1을 발생하면, 펄스신호 P1의 제 1 펄스 간격과 제 2 펄스간격이 펄스신호 Pm의 간격과 다르고 펄스신호 Pm의 간격보다 짧으므로 압전소자(31)의 일단부에 인가되는 전압 OUT은 도 6의 (j)에서 파선으로된 파형으로 나타난 바와같이 변한다. 즉, 압전소자(31)에 대해 순차적인 제어가 행해질 때 인가 전압과 시간은 변한다.

따라서, 순차적인 상기 제어에 의한 압전소자(31)의 왜곡은 펄스신호 Pm이 사용되는 경우와 다르다. 결과적으로, 잉크 챔버의 노즐로부터 분사된 잉크의 양은 변한다. 또한, 셀렉터 SE가 래치회로 LA로부터의 다가 단계 데이터에 기초한 펄스신호 P2를 선택하는 경우, 펄스신호 P2는 제 1 펄스 간격 및 제 2 펄스 간격에서 펄스신호 Pm과 다르며, 제 2 펄스 간격에서 펄스신호 P1과 다르다. 순차기 SQ는 스위칭 회로 SW를 구동시키기 위해 펄스신호 P2에 응답하여 순차신호 S0, S1을 발생시키면, 압전소자(31)의 일단부에 인가되는 전압 OUT은 도 6의 (j)에서 실선으로된 파형으로 나타난 바와같이 변한다.

따라서, 순차적인 상기 제어에 의한 압전소자(31)의 왜곡은 펄스신호 Pm이 사용되는 경우와 펄스신호 P1이 사용되는 경우 모두와 다르다. 결과적으로, 잉크 챔버의 노즐로부터 분사되는 잉크의 양이 변한다.

이와같이, 잉크 챔버의 노즐로부터 분사되는 잉크의 양은 다가 단계 데이터에 기초하여 셀렉터 SE에 의해 선택되는 펄스신호를 변화시킴으로써 변할 수 있다. 따라서, 다가 단계 데이터에 대응하는 수의 펄스 신호 P1 내지 Pm가 준비되어 잉크젯 헤드의 모든 잉크 챔버에 대응하는 구동회로에 인가된다면 잉크 챔버에 대한 각 구동회로는 펄스신호중 하나를 선택함으로써 각 도트에 대한 단계 프린팅을 행할 수 있다.

상기 잉크젯 헤드에서, 인접 잉크 챔버간의 분할벽을 구성하는 압전소자(31)를 왜곡시킴으로써 잉크 챔버내의 잉크가 분사되므로, 연속하는 잉크 챔버의 잉크의 분사는 계속해서 행해질 수 있다. 따라서, 잉크 챔버를 번갈아 동작시키는 처리가 한 라인에 대해 2회 행해지는 소위 2-사이클 구동방법이나 매 제 3 잉크 챔버를 동작시키는 처리가 한라인 프린팅동안 3회 행해지는 소위 3-사이클 구동방법이 행해진다.

그러나, 2-사이클 구동방법과 3-사이클 구동방법이 행해진다 하더라도, 한라인 프린팅에 필요한 시간의 1/2 또는 1/3에 해당하는 시간을 사용함으로써 압전소자(31)의 왜곡 동작이 행해질 수 있으며, 압전소자를 동작시키는 시간은 압전소자를 사용하는 직렬 잉크젯 헤드의 경우에 비해 충분히 길도록 할 수 있으며, 압전소자(31)를 순차적으로 구동시키기 위한 동작 시간은 충분히 자유로이 설정될 수 있다.

따라서, 압전소자(31)로의 인가전압, 전압 인가시간등은 용이하게 변할 수 있으며 뛰어난 단계 프린팅을 얻을 수 있다. 또한, 압전소자의 왜곡동작을 2 또는 3회 반복함으로써 간단하게 한라인 프린팅이 행해질 수 있으므로 직렬 잉크젯 헤드가 사용되는 경우에 비해 프린팅 속도가 향상될 수 있다.

또한, 직렬 잉크젯 헤드와는 달리 한 컬럼내의 각 도트에 대해 다른 전압레벨 및 타이밍을 동시에 준비하는 복잡한 제어처리를 행할 필요가 없으며 컬럼 조파수에서 이들을 변화시키면서 한라인의 각 도트에 대해 이들을 제어할 필요가 없으며, 한라인 프린팅에 대해 2-사이클 구동처리 또는 3-사이클 구동처리를 행하기만 하면되며, 단계 프린팅이 비교적 간단한 제어에 의해 행해질 수 있다.

압전 소자의 왜곡동작에 따라서 잉크 챔버(35)에 압력을 인가함으로써 잉크를 분사하는 시스템의 경우에, 압전 소자(31)로의 인가전압 및 전압 인가시간을 변화시키면서 단계 프린팅이 행해진다면, 도트의 단계간의 차에 의해 도트 프린팅 위치의 편차가 발생할 수 있다. 따라서, 도트 프린팅 위치의 편차는 펄스 신호 PI 내지 Pm의 위치를 변화시킴으로써 보정된다. 예컨대, 단계의 차에 의한 도트 프린팅 위치의 편차는 잉크 챔버(35)의 노즐로부터의 잉크 분사의 타이밍을 조절하기 위해 도 6의 (a)에 도시한 바와같이 펄스 신호 PI 내지 Pm의 제 1 펄스 Pa의 상승 타이밍을 서로 이동시킴으로써 보정된다.

이러한 보정을 함으로써 도트 프린팅 위치는 항상 정확하게 제어될 수 있으며, 단계가 다름에도 불구하고 뛰어난 프린팅을 얻을 수 있다.

또한, 프린트되지 않은 도트의 경우에 프린트되지 않은 도트를 제어하는 동작은 순차기 SQ로부터 출력된 순차신호 SQ, S1가 압전 소자(31)를 동작시키지 못하도록 하는 즉, 순차신호 SQ, S1가 펄스 신호로서 펄스 신호 PI 내지 Pm에서 모두 저레벨이도록 하는 펄스를 준비하고 래치 회로 LA로부터의 n-비트 데이터가 프린트되지 않은 데이터일때 셀렉터 SE가 상기 펄스 신호를 선택하도록 함으로써 쉽게 얻을 수 있다.

펄스 신호 PI 내지 Pm이 외부 구동기 IC(21)로부터 인가되므로, 구동 회로가 IC 형태로 형성되어 있고 상기 회로 구성이 변경될 수 없음에도 불구하고 구동 파형은 외부로부터 조절할 수 있으며, 따라서 잉크 등의 변경으로 인한 잉크 분사 특성의 변화에 따라서 구동파형을 조절할 필요가 있는 경우에 외부로부터 인가되는 펄스 신호를 변화시키기만 하면 된다.

본 발명의 제 2 실시예에 따른 잉크젯 프린터의 헤드 구동장치는 도 10을 참조하여 설명한다.

제 1 실시예에서의 헤드 구동장치의 스위칭 회로 SW1 내지 SWn의 동작에 있어서, 상태 전이 순서 및 상태간의 시간길이는 순차기 SQ에 인가되는 펄스 신호 PI 내지 Pm의 펄스폭 및 시간길이에 따라서 결정된다.

따라서, 출력 파형은 펄스 신호 PI 내지 Pm의 펄스폭, 시간길이 및 펄스수에 따라 비교적 자유로이 제어할 수 있으며, 각 단계에 대해 완전히 다른 파형을 조합함으로써 구동동작이 행해질 수 있다.

제 2 실시예에 따른 잉크젯 프린터의 헤드 구동장치의 전체적인 회로가 도 10에 도시한 바와같이 동작한다. 본 동작에 있어서, m 레벨의 단계는 3개의 범위 즉, {1 내지 i}, {(i+1) 내지 j} 및 {(j+1) 내지 k}로 나누어지고, 각 범위에 대해 다른 구동 시스템이 사용된다. 헤드 구동장치의 회로 구성은 제 1 실시예에서의 구성과 완전히 동일하며, 인가되는 펄스 신호를 변경함으로써 간단히 구동 시스템을 얻을 수 있다. 이경우에, 단계값은 11j의 순으로 설정되며, 작은 크기 내지 큰 크기의 잉크방울이 분사될 수 있다.

단계값이 1 내지 i의 범위내에 있을 때 비교적 작은 잉크방울을 분사할 필요가 있으므로, 도 7 → 도 8 → 도 7의 순으로 잉크 챔버의 상태를 변화시킴으로써 잉크가 분사된다. 이러한 구동 시스템에 있어서, 메니스커스(meniscus)가 방해되는 도 8의 상태가 잉크를 분사하기 위해 도 7의 상태로 복귀하므로, 작은 잉크방울은 쉽게 분사될 수 있다. 상기 동작을 야기시키는 구동 파형은 도 10의 (j1)에 도시한 바와같이 되며, 상기 파형을 발생시키는 펄스 신호는 도 10의 (a1)에 도시한 바와같이 설정된다. 이때 순차기 SQ의 카운터(36)의 값이 도 10의 (f1)에 도시한 타이밍에서 도시한 순서로 변화한다. 상기 동작범위에서 잉크방울의 크기를 다시 변경하기 위해서는 방해되었던 메니스커스가 원래 위치로 복귀할 때까지 대기하는 시간을 조절하기 위해 도 8의 상태의 시간을 변경하기만 하면 된다. 이때 구동파형은 도 10의 (j1)에서 파선으로 나타난 바와같이 변할 수도 있으며, 이를 위해 펄스 신호는 도 10의 (a1)의 파선으로 나타난 바와같이 변할 수 있다.

단계값이 (i+1) 내지 j의 범위내에 있을 때 중간크기의 잉크방울을 분사할 필요가 있으므로, 도 7 → 도 9 → 도 7의 순으로 잉크 챔버의 상태를 변화시킴으로써 잉크를 분사한다. 이러한 구동 시스템에 있어서, 중간크기의 잉크방울은 도 9의 상태에서 잉크를 밀어냄으로써 분사된다. 상기 동작을 야기시키는 구동 파형은 도 10의 (j2)에 도시한 바와같이 되며, 상기 파형을 발생시키는 펄스 신호는 도 10의 (a2)에 도시한 바와같이 설정된다. 이때 순차기 SQ의 카운터(36)의 값은 도 10의 (f2)에 도시한 타이밍에서 도시한 순서로 변한다. 상기 동작범위에서 잉크방울의 크기를 변화시키기 위해서는 도 9의 상태의 시간 즉, 잉크를 밀어내는 시간을 변화시키기만 하면 된다. 이때 구동파형은 도 10의 (j2)에서 파선으로 나타난 바와같이 변할 수도 있으며, 이를 위해 펄스 신호는 도 10의 (a2)에서 파선으로 나타난 바와같이 변할 수 있다.

단계값이 (j+1) 내지 n의 범위내에 있을 때 큰 잉크방울을 분사할 필요가 있으므로, 도 7 → 도 8 → 도 9 → 도 7의 순으로 잉크 챔버의 상태를 변화시킴으로써 잉크가 분사된다. 이러한 구동 시스템에 있어서, 잉크 챔버가 도 8에서 확장된 후 도 9의 상태에서 잉크가 밀려나오므로, 분할벽의 진동의 크기는 크고, 따라서 큰 잉크방울이 분사될 수 있다. 상기 동작을 야기시키는 구동 파형은 도 10의 (j3)에 도시한 바와같이 되며, 상기 파형을 발생시키는 펄스 신호는 도 10의 (a3)에 도시한 바와 같이 설정된다. 이때 순차기 SQ의 카운터(36)의 값은 도 10의 (f3)에 도시한 타이밍에서 도시한 순서로 변한다. 상기 동작범위에서 잉크방울의 크기를 변화시키기 위해서는 도 9의 상태의 시간 즉, 잉크를 밀어내는 시간을 변화시키기만 하면 된다. 이때 구동파형은 도 10의 (j3)에서 파선으로 나타난 바와같이 변할 수도 있으며, 이를 위해 펄스 신호는 도 10의 (a3)에서 파선으로 나타난 바와같이 변할 수 있다.

본 발명의 효과

본 발명에 있어서, 헤드 구동장치에 사용할 수 있는 구동 시스템은 상기한 실시예에 한정되지 않으며, 다양한 구동파형이 펄스 신호의 펄스폭, 시간길이 및 펄스수에 따라 각 펄스 신호에 대해 자유롭게 생성될 수 있다. 예컨대, 분사량 제어와, 잉크 챔버의 압력 변동의 영향을 위해 삽입된 보조 펄스의 존재 또는 부재, 상기 보조 펄스의 수 및 파형과 같은 필요한 조건이 변하는 경우에, 대응하는 펄스 신호를 변화시킴으로써, 상기 경우에 대처할 수 있다. 또한, 다수의 분사 펄스를 사용하여 하나의 도트를 형성하기 위해 하나의 잉크방울을 분사하는데 필요한 일련의 펄스를 반복적으로 발생시키고, 각 펄스 신호에 대해 반복을 달리함으로써 분사되는 잉크방울의 수에 의해 단계를 표현할 수 있다.

하나의 펄스 신호는 하나의 단계 이미지를 표현하기 위해 반드시 하나의 단계에 대해 일대일 대응을 할

필요는 없으며, 예컨대, 제조공정에서 헤드의 변동으로 야기되는 각 도트의 특성의 변동을 보장하기 위해 동일한 단계의 이미지에 대해서도 각 도트에 대해 다른 다른 펄스신호를 선택할 수 있다.

상기 각 실시예에 있어서, 헤드 구동장치에서 스위치의 수는 3으로 설정되고 전원 전위의 레벨 수는 3으로 설정되나, 이들은 상기 경우에만 한정되는 것은 아니며, 전원 종류의 수 및 스위치의 수가 순차기의 비트수를 증가시키기 위해 증가된다면 발생될 수 있는 구동파형의 종류의 수도 증가시킬 수 있으며, 따라서 구동제어는 더욱 정확해질 수 있다. 또한, 구동파형의 종류의 수는 다수의 스위치를 서로다른 저항기를 통하여 동일한 전원에 접속시켜서 이들을 순차기로서 제어함으로써 증가될 수 있다. 순차기의 비트수가 증가된다면, 스위치의 상태전이에 필요한 시간은 더 길어지지만, 스위치의 수가 많아지고 처리속도가 회로의 간략화보다 우선하는 경우에는 다수의 펄스에 의해 하나의 구동파형에 대응하는 펄스신호를 구성하고 각 전극에 대해 일련의 선택회로를 다수개 제공함으로써 처리시간을 변경시키지 않고 제어할 수 있는 스위치의 수를 증가시킬 수 있다.

본 발명은 상술한 설명에 한정되지 않으며 본 발명의 기술적 범위를 벗어나지 않고서 다양하게 변형될 수 있다.

추가적인 미점 및 변형은 당업자에 의해 쉽게 행해질 것이다. 따라서, 본 발명은 상세한 설명과 상가한 실시예에 한정되지 않는다. 따라서, 첨부된 청구범위에 의해 정의된 본 발명의 개념 및 이의 균등물을 벗어나지 않고서 다양한 변형이 이루어질 수 있다.

(5) 청구의 범위

청구항 1

다수의 잉크 챔버와, 나란히 배치된 상기 각 잉크 챔버용 전극과, 왜곡동작에 의해 상기 잉크 챔버내의 압력을 변화시키는 전계 왜곡 소자를 포함하는 잉크젯 헤드와;

상기 전극을 전원라인에 접속시키는 다수의 반도체 스위칭 소자와;

각 도트에 대해 단계적으로 각 프린팅 도트를 표현하는 다가 단계 데이터를 순차적으로 인출하는 시프트 메모리와;

펄스폭, 펄스간격 및 펄스수중 적어도 하나가 다르며 수적으로 단계에 상응하는 펄스 신호군을 얻으며, 상기 시프트 메모리로부터의 각 프린팅 도트에 대한 다가 단계 데이터에 기초하여 각 프린팅 도트에 대응하는 펄스신호를 선택하는 펄스신호 선택 수단과;

상기 펄스신호 선택수단으로부터의 펄스신호에 따라서 단계에 대응하는 전압인가 순서를 결정하기 위한 순차신호를 발생시키는 순차기와;

상기 순차기로부터 상기 반도체 스위칭 소자로 인가되는 순차신호를 디코딩하는 디코더를 포함하며,

상기 반도체 스위칭 소자는 상기 전계 왜곡 소자를 순차적으로 왜곡시켜서 상기 잉크 챔버에 압력을 가하기 위해 상기 순차신호에 따라서 선택적으로 턴온 및 턴오프되는 것을 특징으로 하는 잉크젯 프린터의 헤드 구동장치.

청구항 2

다수의 잉크 챔버와, 나란히 배치된 상기 각 잉크 챔버용 전극과, 왜곡동작에 의해 잉크 챔버내의 압력을 변화시키는 전계 왜곡 소자를 포함하는 잉크젯 헤드와;

상기 전극을 전원라인에 접속시키는 다수의 반도체 스위칭 소자와;

각 도트에 대해 단계적으로 각 프린팅 도트를 표현하는 다가 단계 데이터를 순차적으로 인출하는 시프트 메모리와;

펄스폭, 펄스간격 및 펄스수중 적어도 하나가 다르며 수적으로 단계에 상응하는 펄스 신호군을 얻고, 각 단계에 따라서 펄스신호의 위치를 변화시키며, 상기 시프트 메모리로부터의 각 프린팅 도트에 대한 다가 단계 데이터에 기초하여 각 프린팅 도트에 대응하는 펄스신호를 선택하는 펄스신호 선택 수단과;

상기 펄스신호 선택수단으로부터의 펄스신호에 따라서 단계에 대응하는 전압인가 순서를 결정하기 위한 순차신호를 발생시키는 순차기와;

상기 순차기로부터 상기 반도체 스위칭 소자로 인가되는 순차신호를 디코딩하는 디코더를 포함하며,

상기 반도체 스위칭 소자는 상기 전계 왜곡 소자를 순차적으로 왜곡시켜서 상기 잉크 챔버에 압력을 가하기 위해 상기 순차신호에 따라서 선택적으로 턴온 및 턴오프되며, 단계간의 프린팅 도트의 편차는 펄스신호의 위치를 변화시킴으로써 보정되는 것을 특징으로 하는 잉크젯 프린터의 헤드 구동장치.

청구항 3

다수의 잉크 챔버, 나란히 배치되는 각 잉크 챔버용 전극 및 왜곡 동작에 의해 잉크 챔버내의 압력을 변화시키는 전계 왜곡 소자를 포함하는 잉크젯 헤드의 잉크 챔버에 대응하는 전극에 인가되는 구동파형에 따라서 각 잉크 챔버에 대한 잉크 분사특성을 독립적으로 제어할 수 있는 잉크젯 프린터의 헤드 구동장치에 있어서,

펄스파형의 변화점의 수와 상기 변화의 시간길이를 인코딩되는 구동파형 정보를 포함하는 펄스신호를 인가하는 수단과;

상기 인가수단으로부터 인가되는 펄스신호의 변화에 따라서 펄스신호로부터의 구동파형 정보 항목을 디코딩하는 구동파형 정보 디코딩 수단과;

상기 디코딩 수단에 의해 디코딩되는 구동파형 정보 항목에 따라서 잉크젯 프린터의 헤드의 상기 전계 왜곡 소자를 구동시키는 구동수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 잉크젯 프린터의 헤드 구동장치.

청구항 4

다수의 잉크 챔버, 나란히 배치되는 각 잉크 챔버용 전극 및 왜곡 동작에 의해 잉크 챔버내의 압력을 변화시키는 전계 왜곡 소자를 포함하는 잉크젯 헤드의 잉크 챔버에 대응하는 전극에 인가되는 구동파형에 따라서 각 잉크 챔버에 대한 잉크 분사특성을 독립적으로 제어할 수 있는 잉크젯 프린터의 헤드 구동장치에 있어서,

서로 다른 코딩된 구동파형 정보 항목을 포함하는 복수 종류의 펄스신호를 수신하는 펄스신호 입력부를 각각 포함하는 다수의 구동회로와;

상기 펄스신호 입력부로부터의 복수 종류의 펄스신호중에서 하나의 펄스신호를 선택하는 선택회로와;

상기 각 잉크 챔버의 전극에 구동파형을 인가하기 위해 스위칭 동작을 행하는 다수의 반도체 스위칭 소자를 포함하는 스위칭 회로군과;

상기 선택회로에 의해 선택된 펄스신호에 따라서 상기 반도체 스위칭 소자를 구동시키는 신호를 생성시키는 스위칭 제어 회로와;

상기 스위칭 회로군으로부터 전극 구동신호를 출력하는 출력부를 포함하며;

상기 각 구동회로의 펄스신호 입력부에는 복수 종류의 펄스신호가 인가되며, 상기 각 구동회로의 출력부는 상기 각 잉크 챔버의 전극에 접속되며, 상기 각 선택회로는 상기 각 구동회로에 대해 입력되는 복수 종류의 펄스 신호중에서 하나의 펄스신호를 선택하며, 상기 스위칭 제어회로는 상기 선택회로에 의해 선택된 펄스신호의 시간에 대한 변동에 따라서 상기 다수의 반도체 스위칭 소자의 온 및 오프상태를 시간에 따라 변화시키며 각 잉크 챔버에 대해 상기 각 잉크 챔버의 전극에 인가되는 구동파형을 독립적으로 선택하고 제어하는 것을 특징으로 하는 잉크젯 프린터의 헤드 구동장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서, 상기 각 스위칭 제어회로는 펄스신호에 따라 작동되는 카운터와 상기 카운터의 출력을 상기 다수의 반도체 스위칭 소자를 구동시키기 위한 신호로 논리적으로 변환시키는 디코더를 포함하는 것을 특징으로 하는 잉크젯 프린터의 헤드 구동장치.

청구항 6

제 4 항에 있어서, 상기 각 스위칭 제어회로는 펄스신호에 따라서 작동되는 카운터와, 상기 카운터의 출력을 래치시키는 래치회로와, 상기 래치회로의 래치 타이밍을 제어하는 회로와, 상기 래치회로의 래치출력을 상기 다수의 반도체 스위칭 소자를 구동시키기 위한 신호로 논리적으로 변환시키는 디코더를 포함하는 것을 특징으로 하는 잉크젯 프린터의 헤드 구동장치.

청구항 7

제 1 항 내지 제 6 항중 어느 한 항에 있어서, 상기 각 반도체 스위칭 소자의 상태는 펄스신호의 펄스폭에 따라서 결정되는 것을 특징으로 하는 잉크젯 프린터의 헤드 구동장치.

청구항 8

제 1 항 내지 제 6 항중 어느 한 항에 있어서, 상기 반도체 스위칭 소자의 상태간의 전이시간은 펄스신호의 펄스간격에 따라 결정되는 것을 특징으로 하는 잉크젯 프린터의 헤드 구동장치.

청구항 9

제 1 항 내지 제 6 항중 어느 한 항에 있어서, 상기 반도체 스위칭 소자의 상태간의 전이회수는 펄스신호의 펄스수에 따라서 결정되는 것을 특징으로 하는 잉크젯 프린터의 헤드 구동장치.

청구항 10

제 7 항에 있어서, 상기 반도체 스위칭 소자의 상태간의 전이시간은 펄스신호의 펄스간격에 따라서 결정되는 것을 특징으로 하는 잉크젯 프린터의 헤드 구동장치.

청구항 11

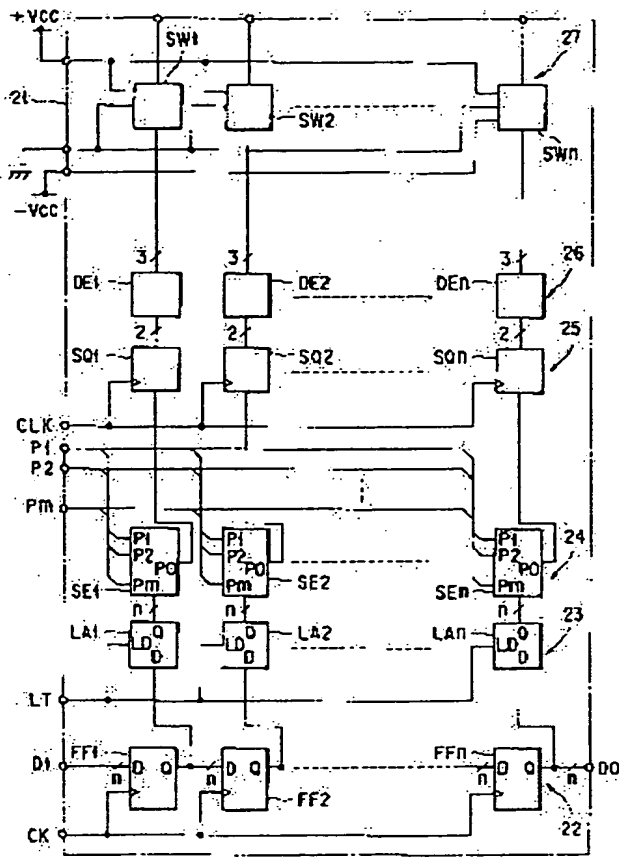
제 7 항에 있어서, 상기 반도체 스위칭 소자의 상태간의 전이회수는 펄스신호의 펄스수에 따라서 결정되는 것을 특징으로 하는 잉크젯 프린터의 헤드 구동장치.

청구항 12

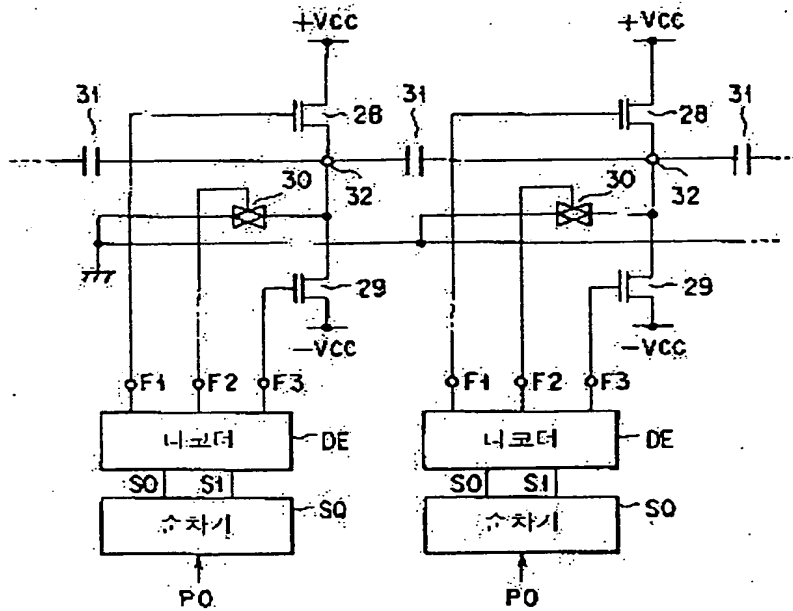
제 8 항에 있어서, 상기 반도체 스위칭 소자의 상태간의 전이회수는 펄스신호의 펄스수에 따라서 결정되는 것을 특징으로 하는 잉크젯 프린터의 헤드 구동장치.

도면

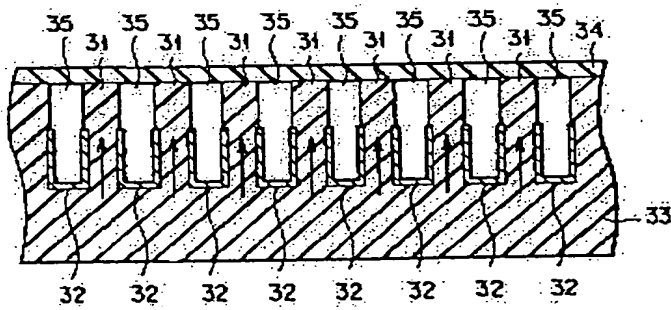
도 1



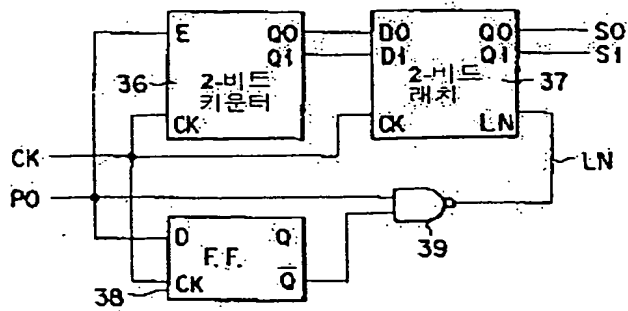
도면2



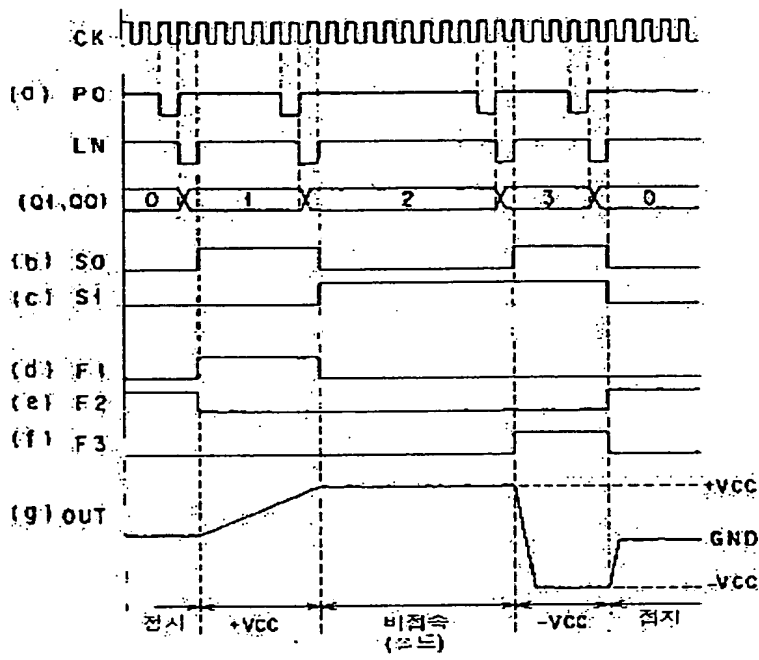
도면3



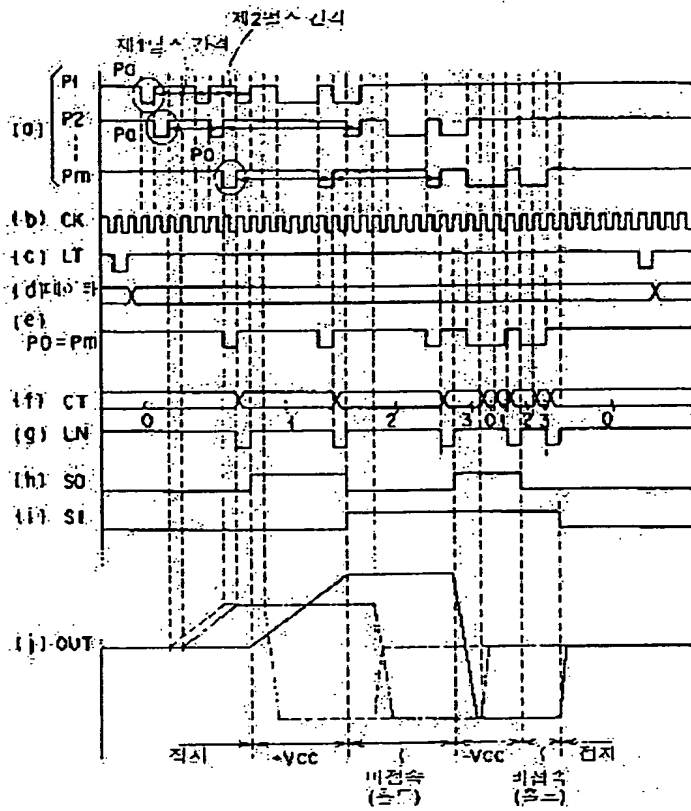
도면4



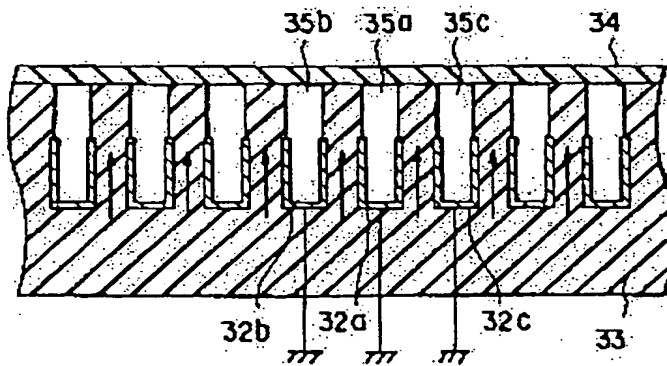
도 5



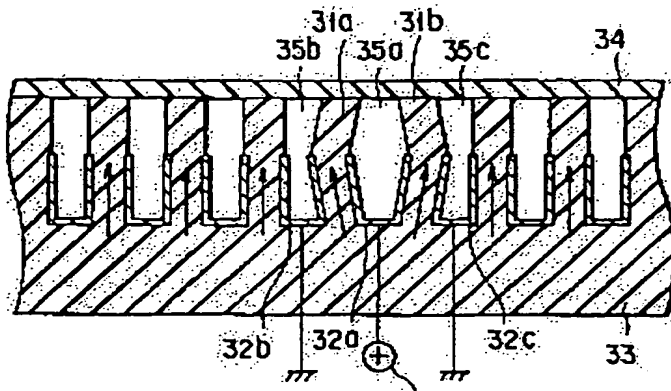
도면 6



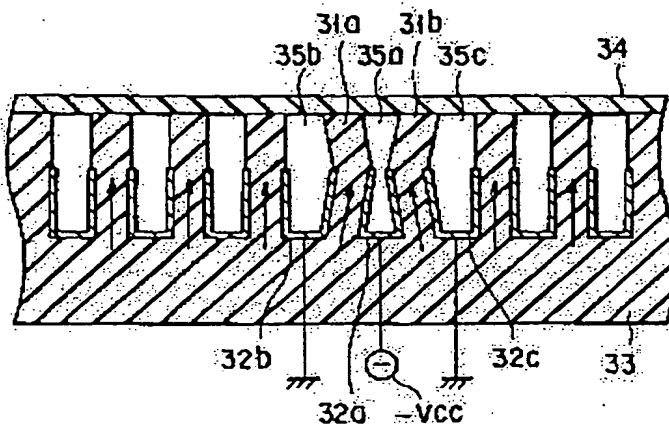
도면 7



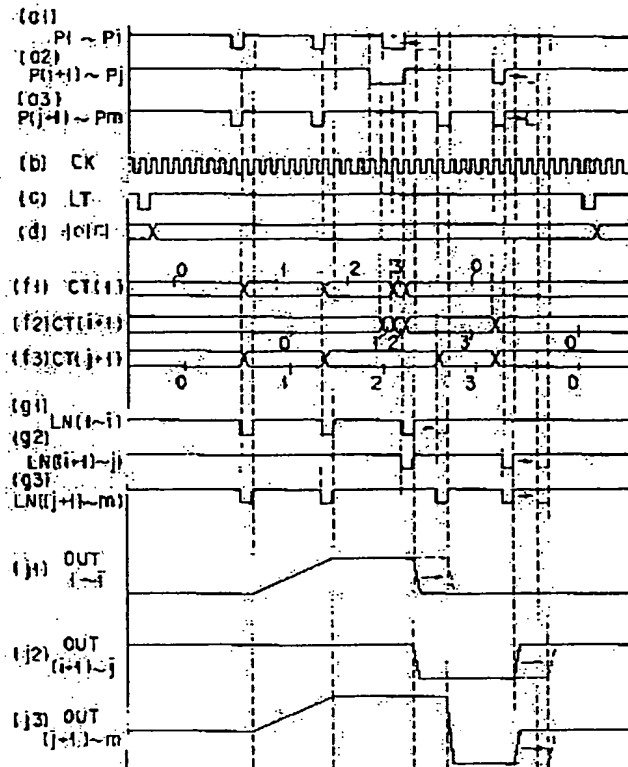
도 8



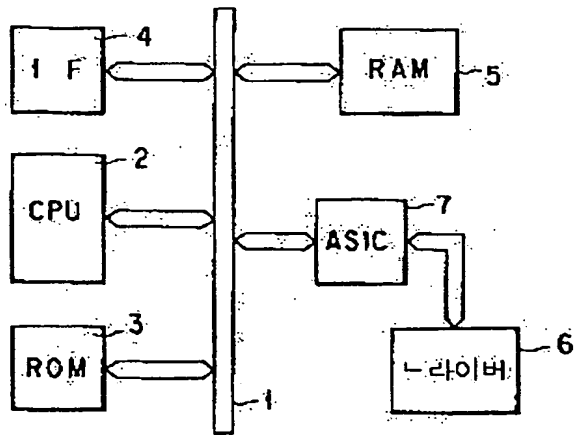
도 9



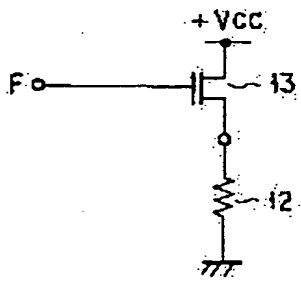
도 10



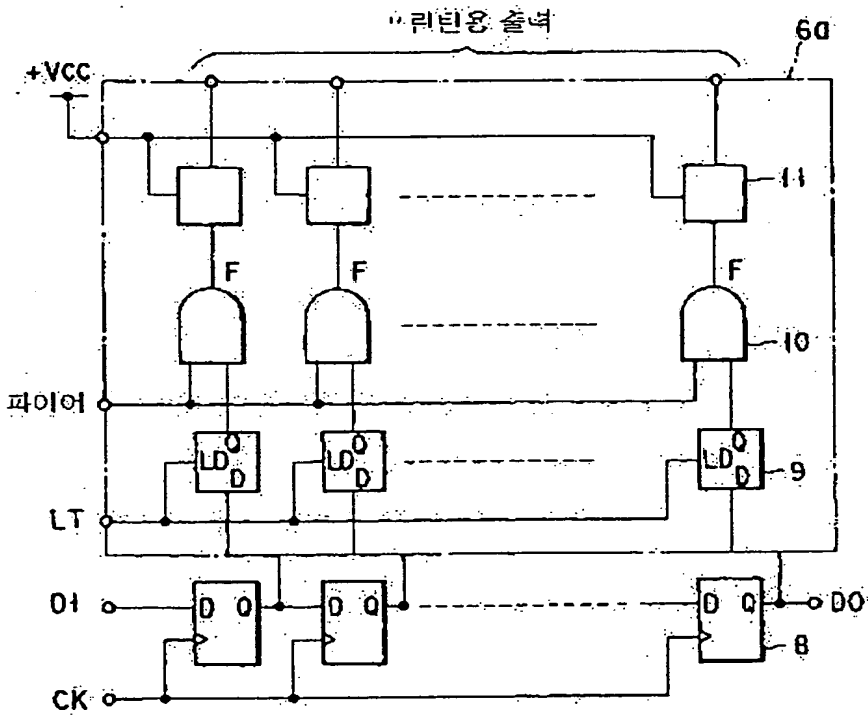
도 11



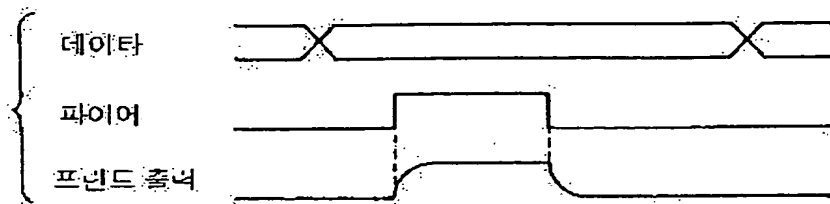
도면 13



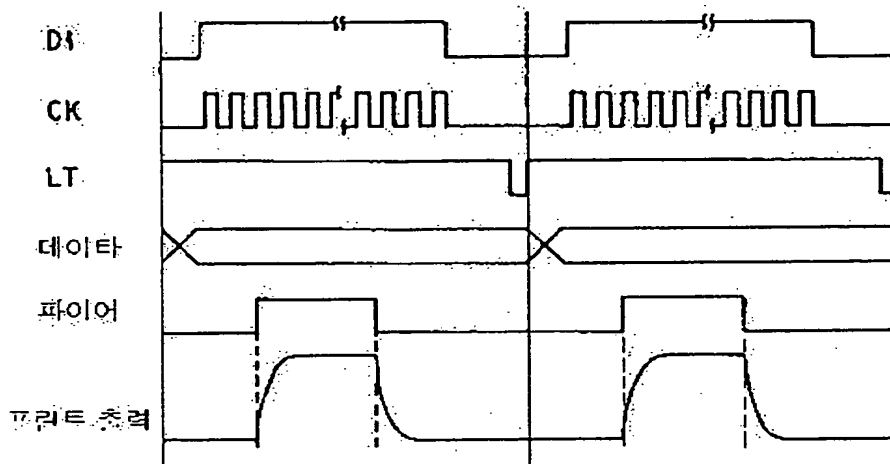
도면 12



도면14



도면15



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ ~~FADED~~ TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.